

**О.В. Овчаров**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ  
З КУРСУ „БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ”**

*(ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ І ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ  
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ: 6.092200 „Електричний транспорт”, 6.092200  
„Електричні системи і комплекси транспортних засобів”, 6.092200  
„Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”,  
(спеціалізацій: 6.092200 ОПЕТ, 6.092200 СА, 6.092200 СТ, 6.092200 ЕТРВ,  
6.092200 ЕТЕР), 6.100400 «Транспортні системи»)*



Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу „Безпека життєдіяльності” (для студентів денної і заочної форм навчання спеціальностей: 6.092200 „Електричний транспорт”, 6.092200 „Електричні системи і комплекси транспортних засобів”, 6.092200 „Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” (спеціалізацій: 6.092200 ОПЕТ, 6.092200СА, 6.092200СТ, 6.092200ЕТРВ, 6.092200ЕТЕР) 6.100400 «Транспортні системи») / Укл.: Овчаров О.В., –Харків: ХНАМГ, 2009. – 36с.

Укладач: доц., к.т.н. Овчаров О.В.

Рецензент: доц., к.в.н. Обухов С.О.

Рекомендовано кафедрою “Безпека життєдіяльності”,  
протокол № 10 від 4 лютого 2009 року

## З М І С Т

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
1.1. Мета і значення БЖД як навчальної дисципліни.....	4
1.2. Підстави для проведення лабораторних робіт з БЖД.....	5
1.3. Порядок підготовки до проведення лабораторних робіт і виконання індивідуальних завдань.....	5
2. ПРОГРАМА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ „БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ”.....	6
2.1. Загальні вказівки.....	6
2.2. Модулі й блоки для самопідготовки студентів до виконання лабораторних робіт.....	6
3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ.....	8
4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЗА НАДАНИМИ ВИКЛАДАЧЕМ ЗАВДАННЯМИ.....	8
4.1. Лабораторна робота №1. Ризик як оцінка небезпеки.....	9
4.2. Лабораторна робота №2. Дія шуму і вібрації на організм людини.....	13
4.3. Лабораторна робота №3. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека.....	14
4.4. Лабораторна робота №4. Електромагнітні поля (ЕМП) і випроміню- вання.....	18
4.5. Лабораторна робота №5. Небезпека електричного струму.....	20
4.6. Лабораторна робота №6. Хімічні й біологічні фактори небезпеки.....	22
4.7. Лабораторна робота №7. Психофізіологічні небезпеки.....	24
4.8. Лабораторна робота №8. Надання першої долікарської допомоги потерпілому.....	28
5. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ ЗВІТІВ ПО ВИКОНАНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБОТАХ.....	33
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	34
ДОДАТОК.....	35

# 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

## 1.1. Мета і значення БЖД як навчальної дисципліни

**Безпека життєдіяльності (БЖД)** - це галузь науково-практичної діяльності, спрямована на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини й середовища її помешкання від небезпек, а також на розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових й безпечних умов життя і діяльності людини.

**Мета вивчення дисципліни** - забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, у першу чергу техногенного характеру, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людини, сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності бакалавра й спеціаліста вміння і навички для запобігання небезпекам та ліквідації їх наслідків, захисту людей і середовища від негативної їх дії.

Студенти, які опановують дисципліну "Безпека життєдіяльності", повинні навчитися:

- ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати їх вид, вивчати просторові й часові координати, величину та ймовірність їх прояву;
- визначати небезпечні, шкідливі й вражаючі фактори, що викликаються джерелами цих небезпек;
- прогнозувати можливість і наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини;
- використовувати нормативно-правову базу захисту від дії небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів;
- використовувати у практичній діяльності громадсько-політичні, соціально-економічні, правові, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні й освітньо-виховні заходи, спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов існування людини в сучасному навколишньому середовищі.

Вивчення дисципліни "Безпека життєдіяльності" базується на засадах інтеграції теоретичних і практичних знань, отриманих студентами в загальноосвітніх навчальних закладах (природознавство, фізика, хімія, основи безпеки життєдіяльності тощо), а також в академії під час проведення практичних і лабораторних робіт з означеного напрямку.

## **1.2. Підстави для проведення практичних занять з БЖД**

Навчальними планами, програмами навчальної дисципліни й робочими програмами дисципліни „Безпека життєдіяльності”, яка є нормативною дисципліною, для студентів денної і заочної форм навчання передбачається проведення лабораторних робіт з БЖД і виконання індивідуальних лабораторних завдань, що видаються викладачем студентам у встановленому порядку.

Мета лабораторних робіт і виконання індивідуальних лабораторних завдань – закріплення та поглиблення теоретичних знань студентів, отримання практичних навичок з класифікації, ідентифікації небезпек, прогнозування їх наслідків, планування заходів з попередження реалізації потенційно існуючих небезпек, підготовка до самостійного вирішення питань безпеки життєдіяльності в повсякденному житті.

## **1.3. Порядок підготовки до проведення лабораторних робіт і виконання індивідуальних лабораторних завдань**

Першим етапом в підготовці до проведення лабораторних робіт є отримання студентом теоретичних знань на лекціях з БЖД і під час самостійного вивчення відповідної науково-технічної літератури.

На лекціях викладач знайомить студентів з програмою курсу, формами поточного й підсумкового контролю з дисципліни, вимогами, що висуваються до якісного вивчення та успішного проходження всіх етапів навчання. На перших лекціях він дає студентам теоретичні знання з приводу наявності, впливу негативних чинників (шуму і вібрації, іонізуючого випромінювання, електромагнітних коливань, хімічних і біологічних факторів, психофізіологічних факторів і т. ін.), ризику реалізації небезпек в техносфері, урбанізованому середовищі в Україні та в світі. Окрім того, викладач повинен висвітлити в лекціях індивідуальні фізіологічні й психологічні особливості людини, які будуть безпосередньо пов'язані з певним ступенем впливу негативних чинників на безпеку життєдіяльності людини, колективу, країни в цілому.

Головною запорукою виконання на високому інтелектуальному рівні індивідуальних лабораторних завдань є самостійна робота студента. Керуючись програмою курсу „Безпека життєдіяльності”, студент вивчає рекомендовану літературу й закріплює наданий йому лекційний матеріал і матеріал лабораторних занять.

## **2. ПРОГРАМА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ „БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ”**

### **2.1. Загальні вказівки**

Дисципліна „Безпека життєдіяльності” викладається за допомогою модулів та відповідних блоків, як це передбачено положеннями Болонської декларації. Така система розподіляє весь навчальний матеріал дисципліни на окремі модулі, кожний з яких являє собою тематичний напрямок або декілька тем, спрямованих на з’ясування певного питання. Кожний модуль містить блоки, які об’єднують певні питання однієї теми.

Поруч з кожним блоком є посилання на літературні джерела, в яких в тій чи іншій мірі висвітлюються питання даної теми.

### **2.2. Модулі й блоки для самопідготовки студентів до виконання лабораторних робіт**

#### ***Модуль I. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності***

##### **Блок 1.1. Безпека життєдіяльності як категорія**

1. Наукові засади безпеки життєдіяльності [1-5].
2. Основні поняття та визначення в безпеці життєдіяльності [1-5].
3. Класифікація джерел небезпеки, небезпечних та шкідливих факторів [1-5]

##### **Блок 1.3. Ризик як оцінка небезпеки**

4. Загальна оцінка та характеристика небезпек [1-5].
5. Оцінка ризику небезпеки [1-5].
6. Концепція прийняттого (допустимого) ризику [1-5].
7. Управління ризиком [1-5].
8. Якісний аналіз небезпек [1-5].

#### ***Модуль 2. Людина як елемент системи „Людина-життєве середовище”***

##### **Блок 2.3. Фізіологічні особливості організму людини**

9. Будова і властивості аналізаторів [1-5].
10. Характеристика основних аналізаторів безпеки життєдіяльності [1-5].
11. Загальні уявлення про обмін речовин та енергію [1-5].

##### **Блок 2.4. Психологічні особливості людини**

12. Значення нервової системи в життєдіяльності людини [1-5].
13. Психіка людини і безпека життєдіяльності [1-5].
14. Атрибути людини [1-5].
15. Риси людини [1-5].
16. Емоційні якості людини [1-5].

### ***Модуль 3. Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби їх попередження***

#### **Блок 3.1. Дія шуму і вібрації на організм людини[1-5]**

#### **Блок 3.2. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека**

- 17. Основні характеристики іонізуючих випромінювань[1-5, 6].
- 18. Природні іонізуючі випромінювання [1-5, 6].
- 19. Штучні джерела іонізуючих випромінювань[1-5, 6].
- 20. Одиниці вимірювання радіоактивних випромінювань[1-5, 6].
- 21. Радіаційна безпека [1-5, 6].

#### **Блок 3.3. Електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання**

- 22. Загальна характеристика електромагнітних полів[1-5, 7].
- 23. Вплив ЕМП на організм людини[1-5, 7].

#### **Блок 3.4. Небезпека електричного струму**

- 24. Загальна характеристика електричної енергії[1-5, 8].
- 25. Особливості впливу електричного струму на організм людини[1-5, 8].

#### **Блок 3.5. Хімічні й біологічні фактори небезпеки**

- 26. Хімічні фактори небезпеки[1-5, 9].
- 27. Біологічні фактори небезпеки[1-5, 9].

#### **Блок 3.6. Психофізіологічні фактори небезпеки**

- 28. Фізична діяльність людини[1-5].
- 29. Розумова діяльність людини[1-5].
- 30. Загальна характеристика трудової діяльності[1-5].
- 31. Психофізіологічні фактори небезпек[1-5].
- 32. Фактори, які впливають на продуктивність праці[1-5].

### ***Модуль 4. Безпека життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій***

#### **4.1. Надання першої долікарської допомоги потерпілому**

- 33. Призначення першої долікарської допомоги та загальні принципи її надання[1-5].
- 34. Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності[1-5].
- 35. Перша допомога при кровотечах та ушкодженнях м'яких тканин[1-5].
- 36. Перша допомога при вивихах, розтягуваннях і розривах зв'язок та при переломах кісток[1-5].
- 37. Долікарська допомога при термічних впливах та хімічних опіках[1-5].
- 38. Допомога при отруєннях[1-5].
- 39. Допомога при ураженні електричним струмом та блискавкою[1-5].
- 40. Надання першої допомоги при утопленні[1-5].

### **3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

Відповідно до програми лабораторні заняття проводяться не більше як з однією групою студентів згідно з розкладом, запропонованим кафедрою БЖД, навчальною частиною і деканатом.

На лабораторних роботах викладач надає студентам більш детальні відомості щодо негативного впливу небезпечних чинників виробничої сфери та побуту на здоров'я і організм людини. Поряд з цим він роз'яснює студентам приклади виконання тих чи інших лабораторних завдань, передбачених цими методичними вказівками.

Під час проведення першої лабораторної роботи викладач видає кожному студенту для самостійного виконання індивідуальний варіант лабораторного завдання згідно з темами лабораторних занять. Номер варіанта визначається викладачем.

Студенти повинні систематично відвідувати всі лабораторні заняття. Якщо студент з тих чи інших причин не відвідував лабораторні заняття, він самостійно відпрацьовує лабораторну роботу за наданою літературою, згідно з цими методичними вказівками і виконує відповідне завдання, отримуючи консультації у викладача. Тільки після цього студент може розпочинати захист лабораторної роботи для отримання заліку по ній.

### **4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЗА НАДАНИМИ ВИКЛАДАЧЕМ ЗАВДАННЯМИ**

Одразу після отримання індивідуального завдання та проведення відповідного лабораторного заняття викладачем студент самостійно розраховує результати і формує звіт з лабораторної роботи в позанавчальний час згідно із своїм варіантом та цими методичними вказівками. Консультації з виконання лабораторних робіт надає студентам викладач під час лабораторних занять, а також у встановлені кафедрою консультаційні години протягом тижня.

Звіт з проведеної лабораторної роботи студенти виконують у двотижневий термін, з дня проведення лабораторного заняття, на комп'ютері, на аркушах паперу формату А-4. Поля сторінок: верхнє, нижнє і праве – 2 см; ліве – 3 см; шрифт – звичайний, Times New Roman; кегель – 14. Титульний аркуш виконують таким чином: зверху посередині робиться напис „Міністерство освіти і науки України”, під ним „Харківська національна академія міського господарства”; нижче на правому боці „Кафедра безпеки життєдіяльності”; в центрі аркуша посередині „Лабораторна робота з курсу „Безпека життєдіяльності” № варіанта”; нижче наводиться повністю група, курс, факультет та П.І.Б. виконавця роботи, а також П.І.Б. викладача, який перевірятиме звіт. Матеріали роботи підшивають в пластиковий прозорий швидкозшивач. Лабораторні роботи можна виконувати також традиційним рукописним чином у зошиті. Кожне завдання виконують за схемою: умова – теоретичні визначення та правила - рішення – висновки.

Під час виконання звіту з лабораторної роботи студент одночасно вивчає й усвідомлює основні визначення та поняття БЖД, що стосуються цієї роботи.



#### 4.1. Лабораторна робота №1. Ризик як оцінка небезпеки

Користуючись визначеннями *категорій серйозності небезпеки* та *рівнів ймовірності небезпеки* (табл. 1а і 1б), класифікувати дві небезпеки (згідно з наданим викладачем варіантом), наведені в табл. 1в. За допомогою *матриці оцінки ризику* (табл. 1г) класифікувати і оцінити ризик конкретних небезпек за ступенем припустимості[1-5]. Запланувати заходи щодо зменшення ризику реалізації конкретної небезпеки.

Таблиця 1а. Категорії серйозності небезпеки

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	I	Смерть або зруйнування системи
Критична	II	Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження в системі
Гранична	III	Незначна травма, короткочасне захворювання, пошкодження в системі
Незначна	IV	Менш значні, ніж у III категорії, травми, захворювання, пошкодження в системі

Таблиця 1б. Рівні ймовірності небезпеки

Вид	Рівень	Опис наслідків
Часта	A	Велика ймовірність того, що подія відбудеться
Можлива	B	Може трапитися декілька разів за життєвий цикл
Випадкова	C	Іноді може відбутися за життєвий цикл
Віддалена	D	Малоймовірна, але можлива подія протягом життєвого циклу
Неймовірна	E	Настільки малоймовірно, що можна припустити, що така небезпека ніколи не відбудеться

Таблиця 1в. **Перелік небезпек, які необхідно класифікувати**

Номер варіанта	Найменування небезпек
1	2
1	Зіткнення літаків у повітрі
	Зіткнення двох автомобілів на переповненій автостоянці
2	Виверження вулкану
	Землетрус у Харківській області
3	Землетрус на Малайському архіпелазі
	Катастрофи космічних човнів „Челенджер” і „Колумбія”
4	Повільний зсув
	Середній зсув у Дніпропетровській області
5	Швидкий зсув у Закарпатті
	Сель у Харківській області
6	Сель у Закарпатті
	Повінь у Голландії
7	Паводок у Закарпатті
	Снігова лавина в Харківській області
8	Снігові лавини в Альпах
	Тропічний циклон на узбережжі Центральної Америки
9	Тайфун на Далекому сході
	Тайфун на сході України
10	Торнадо в штатах Техас і Луїзіана в США
	Смерч на Азовському морі
11	Лісова пожежа на сході України
	Степова пожежа в Харківській області
12	Підземна природна пожежа в Сумській області
	Війна між США і Ізраїлем
13	Війна між Ізраїлем і Сирією
	Аварії з витоком СДОР на металообробному заводі
14	Аварії з витоком СДОР на підприємстві хімічної промисловості
	Зіткнення потягів на Південній залізниці
15	Катастрофа пасажирського морського судна в Чорному морі
	Інфікування людини грипом
16	Інфікування ВІЛ студента
	Захворювання на сифіліс заміжньої жінки
17	Інфікування ВІЛ наркомана
	Зараження гонореею пенсіонера
18	Зараження генітальним герпесом від медичного працівника
	Інфікування хворобою Боткіна при нанесенні татуювання
19	Зараження ВІЛ-інфекцією гомосексуаліста
	Зараження ВІЛ-інфекцією лесбійки

1	2
20	Зараження гепатитом при пірсінзі
	Зараження гепатитом наркомана
21	Інфікування студента паличкою Коха
	Інфікування наркоманки туберкульозом
22	Терористичний акт, вчинений рабином у синагозі
	Теракт, вчинений ісламським фундаменталістом у синагозі
23	Згвалтування студентки вдень на центральній вулиці
	Згвалтування жінки вночі у віддаленому глухому провулку
24	Згвалтування дівчини-бомжа
	Згвалтування дівчини-стриптизерки
25	Реалізація захворювання на алкоголізм при періодичному вживанні алкогольних напоїв
	Реалізація захворювання на алкоголізм при систематичному вживанні алкогольних напоїв та систематичному похмелянні
26	Народження дегенеративної дитини в батьків алкоголіків
	Захворювання на рак жінки-курця
27	Порушення озонового екрану над Антарктидою в період полярної ночі
	Порушення озонового екрану над Україною в темний час доби
28	Посилення парникового ефекту за рахунок збільшення викидів вуглекислого газу, метану, закису азоту
	Посилення парникового ефекту за рахунок збільшення викидів сірчистого газу, окису заліза, бенз(а)пірену
29	Збільшення кількості кислотних опадів завдяки збільшенню викидів оксидів сірки
	Збільшення кількості кислотних опадів завдяки збільшенню викидів оксидів азоту
30	Харчове отруєння ботулізмом
	Харчова інфекція – дизентерія в Середній Азії
31	Інфікування гонококом через поцілунок
	Інфікування коростою при статевому контакті
32	Зараження сифілісом через поцілунок
	Передача грибкових захворювань статевим шляхом
33	Шумове, вібраційне та електромагнітне забруднення міст
	Забруднення атмосфери сільських населених пунктів
34	Спричинення онкологічного захворювання в Україні при постійному накопиченні малих доз іонізуючого випромінювання
	Спричинення онкологічного захворювання в Сибіру поза межами урбанізованого середовища

Таблиця 1г. Матриця оцінки ризику

<b>Частота, з якою відбувається подія</b>	<b>Категорія небезпеки</b>			
	<b>I Катастрофічна</b>	<b>II Критична</b>	<b>III Гранична</b>	<b>IV Незначна</b>
(A) Часто	1A	2A	3A	4A
(B) Вірогідно	1B	2B	3B	4B
(C) Час від часу	1C	2C	3C	4C
(D) Віддалено	1D	2D	3D	4D
(E) Неймовірно	1E	2E	3E	4E
<b>Індекс ризику небезпеки</b>				
<b>Класифікація ризику</b>	<b>Критерії ризику</b>			
1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A	Неприпустимий (надмірний)			
1D, 2C, 2D, 3B, 3C	Небажаний (гранично допустимий)			
1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B	Припустимий з перевіркою (прийнятний)			
4C, 4D, 4E	Припустимий без перевірки (знехтуваний)			

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям ризик, ризиковий баланс, небезпека, безпека, категорія серйозності небезпеки, рівні ймовірності небезпеки, матриця оцінки ризику.
2. Навести основні види ризику за ступенем припустимості (знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий, надмірний), дати їх письмові визначення.
3. Письмово з'ясувати сутність концепції прийнятного (допустимого) ризику з наведенням графіка визначення прийнятного ризику.
4. Класифікувати дві небезпеки (згідно з наданим викладачем варіантом), за категоріями серйозності небезпеки та рівнями ймовірності небезпеки. Відповідно до матриці оцінки ризику класифікувати і оцінити ризик конкретних небезпек за ступенем припустимості.
5. Запланувати заходи щодо зменшення ризику реалізації конкретної небезпеки (у випадку знехтуваного і прийнятного ризику – організаційні, у випадку гранично допустимого та надмірного – конкретні технічні заходи: технологічні, архітектурно-планувальні, тощо).

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке ризик, ризиковий баланс, небезпека, безпека, категорії серйозності небезпеки, рівні ймовірності небезпеки, матриця оцінки ризику. Розглядає та усвідомлює основні види ризику за ступенем припустимості - знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий, надмірний. Вивчає сутність концепції прийнятного (допустимого) ризику.

Класифікацію студент розпочинає з присвоєння небезпеці певної категорії серйозності та визначення її частоти шляхом віднесення небезпеки до

відповідного рівня ймовірності. Встановивши буквено-цифровий індекс небезпеки, студент за допомогою матриці оцінки ризику класифікує ризик небезпеки і встановлює його критерій за ступенем припустимості.

Після цього він планує заходи щодо зменшення ризику реалізації конкретної небезпеки.

#### 4.2. Лабораторна робота №2. Дія шуму і вібрації на організм людини

Користуючись визначеннями термінів *шум*, *інтенсивність звуку*, *звуковий тиск*, *звукова потужність*, *бел*, необхідно порівняти різноманітні природні та техногенні звуки, наведені в таблицях 2а і 2б за їх інтенсивністю (рівнем або гучністю) і встановити в скільки разів одні перевищують інші за гучністю[1-5].

Таблиця 2а. Вихідні дані за рівнями природних шумів (звуків), дБ

Передостання цифра номера залікової книжки	Джерела шуму	Рівень природного шуму, дБ
0	Шелест листя дерев	10
1	Стукіт дощових крапель	4
2	Шум морського прибою	70
3	Грім після блискавки	130
4	Зимовий ліс у безвітряну погоду	3
5	Щебетання птахів у лісі	5
6	Шум верхівок сосен у лісі під час вітру	4,5
7	Дзюрчання струмка	1
8	Гуркіт водоспаду	90
9	Природні звуки весняного поля	3,5

Таблиця 2б. Вихідні дані за рівнями техногенних шумів (звуків), дБ

Остання цифра номера залікової книжки	Джерела шуму	Рівень техногенного шуму, дБ
0	Вибух снаряда	170
1	Важка вантажівка	100
2	Старт космічної ракети	150
3	Рок-музика	110
4	Постріл гвинтівки	160
5	Читальний зал	40
6	Салон автомобіля	70
7	Шепіт (на відстані 1м)	20
8	Зліт реактивного літака	140
9	Відбійний молоток	90

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям шум, вібрація, поріг чутливості, поріг болісного відчуття, звукова хвиля, звукове поле, бел, децибел.
2. Навести основні фізичні характеристики звуку і основні параметри, що характеризують вібрацію та їх одиниці вимірювання.
3. Порівняти шуми природного й техногенного походження за їх інтенсивністю (рівнем) і встановити, в скільки разів одні перевищують інші за гучністю.
4. Запропонувати заходи із зменшення впливу конкретного досліджуваного шуму та вібрації на організм людини.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке шум та вібрація, які основні характеристики звуку та параметри вібрації, їх одиниці вимірювання, що таке бел і децибел. Розглядає та усвідомлює, які заходи застосовуються для зменшення негативного впливу шуму і вібрації.

Яке явище гучніше, студент визначає візуально з двох таблиць (2а і 2б), після чого, користуючись визначенням бела, знаходить, на скільки дБ та у скільки разів одне явище гучніше за інше.

*Приклад порівняння двох явищ за їх гучністю:*

Тихий шелест листя оцінюється в 1дБ, а голосна розмова в 6,5дБ. Відповідно до бела проводимо розрахунок: 1)  $\lg 10^{6,5}/10^1=5,5\text{дБ}$ ; 2)  $10^{6,5}/10^1=10^{5,5}=316228$ ; і отримуємо, що розмова „голосніша” за шелест листя на 5,5дБ або в 316 228 разів.

Після цього студент планує заходи щодо зниження рівнів конкретного шуму на організм людини.

### **4.3. Лабораторна робота №3. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека**

Грунтуючись на визначеннях *іонізуюче випромінювання, радіаційний фон, штучні джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивне випромінювання, період напіврозпаду, активність, експозиційна, поглинута, еквівалентна дози, підрахувати потужність поглинутої та експозиційної доз іонізуючого випромінювання, які створюються точковим джерелом*[1-6].

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям іонізуюче випромінювання, іонізуюча та проникаюча спроможність, штучні джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивне випромінювання, період напіврозпаду, активність, експозиційна, поглинута, еквівалентна дози.
2. Навести основні види радіоактивного розпаду.
3. Письмово з'ясувати, які системні й позасистемні одиниці застосовуються для вимірювання активності, періоду напіврозпаду, експозиційної, поглинутої, еквівалентної доз випромінювання та їх похідні.

4. Визначити потужність поглинутої дози іонізуючого випромінювання на заданій відстані від точкового джерела, з радіонуклідом заданого типу ( $^{60}\text{Co}$  - кобальт-60) і заданою активністю, за формулою:

$$D^{\bullet} = \frac{A\Gamma}{r^2},$$

де  $D^{\bullet}$  - потужність поглинутої дози, аГр/с (1 аГр= $10^{-18}$ Гр);  $\Gamma$ (гамма) – потужність дози в 1 Бк, яку виробляє джерело на відстані в 1м (для  $^{60}\text{Co}$ =84,63  $\frac{\text{аГр} \cdot \text{м}^2}{\text{с} \cdot \text{Бк}}$ ); А – активність, Бк (задана в табл. 3а); r – відстань між точковим джерелом і точкою виміру, м (задана в табл. 3а).

Таблиця 3а. Активність і відстань між точковим джерелом і точкою виміру

№ варіанта	Активність, А (Бк)	Відстань між точковим джерелом і точкою виміру, r (м)
1	2	3
1	$2,1 \cdot 10^5$	0,10
2	$3,3 \cdot 10^6$	0,20
3	$2,9 \cdot 10^7$	0,30
4	$3,8 \cdot 10^8$	0,40
5	$4,0 \cdot 10^9$	0,50
6	$4,5 \cdot 10^{10}$	0,60
7	$2,3 \cdot 10^{11}$	0,70
8	$3,7 \cdot 10^{12}$	0,80
9	$4,2 \cdot 10^6$	0,90
10	$2,3 \cdot 10^7$	1,00
11	$2,2 \cdot 10^6$	2,00
12	$2,4 \cdot 10^8$	3,00
13	$2,5 \cdot 10^9$	4,00
14	$2,6 \cdot 10^{10}$	5,00
15	$2,7 \cdot 10^{11}$	6,00
16	$2,8 \cdot 10^{12}$	7,00
17	$3,1 \cdot 10^6$	8,00
18	$3,2 \cdot 10^7$	9,00
19	$3,4 \cdot 10^8$	10,00
20	$3,5 \cdot 10^9$	2,5
21	$3,6 \cdot 10^{10}$	3,3
22	$4,1 \cdot 10^{11}$	2,8
23	$4,3 \cdot 10^{12}$	3,5
24	$4,4 \cdot 10^5$	4,7
25	$4,5 \cdot 10^6$	5,9
26	$5,1 \cdot 10^6$	6,2
27	$5,2 \cdot 10^7$	7,4

Продовження табл. 3а

1	2	3
28	$5,3 \cdot 10^8$	8,8
29	$5,4 \cdot 10^9$	9,3
30	$5,5 \cdot 10^{10}$	0,50
31	$2,4 \cdot 10^{12}$	1,2
32	$5,7 \cdot 10^5$	3,5
33	$5,9 \cdot 10^7$	4,9
34	$4,2 \cdot 10^{12}$	10,0

5. а)Визначити потужність експозиційної дози іонізуючого випромінювання на заданій відстані від точкового джерела з радіонуклідом заданого типу ( $^{137}\text{Cs}$  – цезій-137) за формулою:

$$P^{\bullet} = \frac{A\Gamma}{r^2},$$

де  $P^{\bullet}$  - потужність експозиційної дози, Р/год; А – активність, Кі (табл. 3б);  $\Gamma$  – потужність дози в 1 мКі, яку виробляє джерело на відстані в 1 см (для  $^{137}\text{Cs}$  –  $\Gamma = 3,24 \frac{P \cdot \text{см}^2}{\text{год} \cdot \text{мКі}}$ ); r – відстань між точковим джерелом і точкою виміру, см (табл. 3б).

Таблиця 3б. Активність і відстань між точковим джерелом і точкою виміру

№ варіанта	Активність, А (Кі)	Відстань між джерелом і точкою виміру, r (см)
1	2	3
1	$5.7 \cdot 10^{-6}$	10
2	$8.91 \cdot 10^{-5}$	20
3	$7.84 \cdot 10^{-4}$	30
4	$1.03 \cdot 10^{-2}$	40
5	$1.08 \cdot 10^{-1}$	50
6	1.22	60
7	6.22	70
8	100	80
9	$1.14 \cdot 10^{-4}$	90
10	$6.22 \cdot 10^{-4}$	100
11	$5.95 \cdot 10^{-5}$	200
12	$6.49 \cdot 10^{-3}$	300
13	$6.76 \cdot 10^{-2}$	400
14	$7.03 \cdot 10^{-1}$	500
15	7.3	600
16	75.7	700



1	2	3
17	$8.38 \cdot 10^{-5}$	800
18	$8.65 \cdot 10^{-4}$	900
19	$9.19 \cdot 10^{-3}$	1000
20	$9.46 \cdot 10^{-2}$	250
21	0.973	330
22	11.08	280
23	116.22	350
24	$1.19 \cdot 10^{-5}$	470
25	$1.22 \cdot 10^{-4}$	590
26	$1.38 \cdot 10^{-4}$	620
27	$1.41 \cdot 10^{-3}$	740
28	$1.43 \cdot 10^{-2}$	880
29	0.15	930
30	1.49	50
31	64.86	120
32	$1.54 \cdot 10^{-5}$	350
33	$1.59 \cdot 10^{-3}$	490
34	113.51	1000

Одиниці виміру активності, поглинутої і експозиційної доз та їх похідні:  $1\text{Ки}=3,7 \cdot 10^9$  Бк;  $1\text{мКи}=3,7 \cdot 10^7$  Бк;  $1\text{мР}=10^{-3}$  Р;  $1\text{мкР}=10^{-6}$  Р;  $1\text{мкР/год}=8.73 \cdot 10^{-3}$  мкГр/год;  $1\text{аГр}=10^{-18}$  Гр;  $1\text{мкГр}=100\text{мкР}$ ;  $1\text{мкГр} \approx 1\text{мкЗв}$ .

б) Порівняти отриманий результат  $\text{Р}^*$  (Р/год) з природним фоном (складає 10 мкР/год), з нормою в житловому будинку (до 50 мкР/год) і на робочому місці (до 1,1 мР/год). Зробити висновок про відповідність потужності експозиційної дози  $\text{Р}^*$  вище зазначеним нормам. У разі невідповідності запланувати адекватні заходи щодо зменшення негативного впливу джерела іонізуючого випромінювання.

#### Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке іонізуюче випромінювання, іонізуюча й проникаюча спроможність, штучні джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивне випромінювання, період напіврозпаду, активність, експозиційна, поглинута, еквівалентна дози. Розглядає та усвідомлює системні й позасистемні одиниці вимірювання активності, експозиційної, поглинутої, еквівалентної доз іонізуючого випромінювання та їх похідні (керуючись у тому числі даними Додатку).

Визначення потужності поглинутої дози іонізуючого випромінювання студент проводить в системі вимірювань (СВ). Потужність експозиційної дози іонізуючого випромінювання визначають в позасистемних одиницях вимірювання, після чого результат порівнюють з нормами – природним фоном, нормою випромінювання в будинку і на робочому місці. Після цього студент, ґрунтуючись на видах опромінення (зовнішнє або внутрішнє) і типах джерел випромінювання (відкриті й закриті), планує заходи щодо зменшення негативного впливу іонізуючого випромінювання.

#### 4.4. Лабораторна робота №4. Електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання

Користуючись визначеннями *електричне поле, магнітне поле, природні й антропогенні електромагнітні поля, довжина хвилі, частота коливань, швидкість розповсюдження хвиль, рентгенівське, γ-випромінювання, інфрачервоне та ультрафіолетове електромагнітні випромінювання*, підрахувати гранично допустимі рівні електромагнітних полів (ЕМП), які створюють телевізійні радіостанції[1-5,7].

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям електричне поле та його характеристики, магнітне поле й відповідні його параметри[1-5,7], природні й антропогенні електромагнітні поля, основні параметри електромагнітних коливань, рентгенівське, γ-випромінювання, інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання.
2. Письмово з'ясувати, в яких одиницях вимірюються довжина хвилі, частота електромагнітних коливань, напруженість поля, поверхнева густина потоку енергії та їх похідні[1-5,7].
3. Визначити гранично допустимі рівні(ГДР) ЕМП, які створюють телевізійні радіостанції, для двох крайніх частот каналного діапазону, за формуюлю

$$E_{ГДР}=21f^{-0,37},$$

де  $E_{ГДР}$  – гранично допустимий рівень напруженості ЕМП (електричної складової ЕМП), В/м;

$f$  - несуча частота оцінюваного каналу (каналу зображення або звукового супроводу), МГц (задана в табл. 4).

Таблиця 4. Довжина хвиль і частота електромагнітних коливань, що генеруються радіопередавальними телевізійними станціями на відповідних каналах

№ варіанта	Номер каналу зображення	Довжина хвилі, $\lambda$ , м	Частота коливань, $f$ , МГц
1	2	3	4
1	1	5,72	48,5...56,5
2	2	4,84	58...66
3	3	3,75	76...84
4	4	3,41	84...92
5	5	3,13	92...100
6	6	1,68	174...182
7	7	1,61	182...190
8	8	1,55	190...198

Продовження табл. 4

1	2	3	4
9	9	1,48	198...206
10	10	1,43	206...214
11	11	1,37	214...222
12	12	1,32	222...230
13	21	0,632	470...478
14	22	0,622	478...486
15	23	0,612	486...494
16	24	0,602	494...502
17	25	0,593	502...510
18	26	0,584	510...518
19	27	0,574	518...526
20	28	0,566	526...534
21	29	0,558	534...542
22	30	0,549	542...550
23	31	0,541	550...558
24	32	0,534	558...566
25	33	0,526	566...574
26	34	0,519	574...582
27	35	0,512	582...590
28	36	0,505	590...598
29	37	0,498	598...606
30	38	0,492	606...614
31	39	0,485	614...622
32	40	0,479	622...630
33	12	1,32	222...230
34	5	3,13	92...100

4. Занотувати до звіту про виконання лабораторної роботи якомога повний перелік засобів і заходів, які традиційно застосовують для захисту від негативного впливу електромагнітних випромінювань.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке електричне й магнітне поле, природні й антропогенні електромагнітні поля, довжина хвилі, частота коливань, швидкість розповсюдження хвиль, рентгенівське,  $\gamma$ -випромінювання, інфрачервоне та ультрафіолетове електромагнітні випромінювання[1-5,7]. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання довжини хвилі, частоти електромагнітних коливань, напруженості поля, поверхневої густини потоку енергії електромагнітного випромінювання та їх похідні(керуючись у тому числі даними Додатку).

Визначення гранично допустимих рівнів(ГДР) ЕМП, які створюють телевізійні радіостанції, проводять окремо для кожної з двох крайніх частот каналного діапазону, наведених у графі 4 табл. 4.

Після цього студент самостійно наводить найбільш повний перелік засобів і заходів, які традиційно застосовуються для захисту від негативного впливу електромагнітних випромінювань[1-5,7].

#### 4.5. Лабораторна робота №5. Небезпека електричного струму

Базуючись на ознаках електричної енергії та поняттях *електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму* розрахувати тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму. Зазначити ефекти, які можуть викликатись вказаним теплом залежно від сили струму й часу проходження струму через організм людини[1-5,8].

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна і механічна дія струму.
2. Розрахувати тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму, за формулою

$$Q = I_{\text{л}}^2 * R_{\text{л}} * t,$$

де Q - тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму, Дж;  $I_{\text{л}}$  – струм, який проходить через тіло людини, А (табл. 5а);  $R_{\text{л}}$  – опір тіла людини, Ом (при розрахунках приймають за 1 кОм); t – час проходження струму, с (табл. 5а).

Таблиця 5а. Сила струму, який проходить через тіло людини, і час його проходження

№ варіанта	Струм, що проходить через тіло людини, I (мА, А)		Час проходження струму через тіло людини, t (с)
	Змінний	Постійний	
1	2	3	4
1	1,1 мА	-	1,5
2	1,5 мА	-	2,0
3	-	3,0 мА	3,0
4	200,0 мА	-	2,3
5	3,0 А	-	4,0
6	-	3,0 мА	6,0
7	-	7,0 мА	3,5
8	-	10,0 мА	5,0
9	6,0 мА	-	2,5
10	9,0 мА	-	7,0
11	-	20,0 мА	3,3
12	1,9 А	-	8,0
13	30,0 мА	-	22,0
14	-	24,0 мА	7,3
15	23,0 мА	-	4,5
16	-	76,0 мА	10,0

Продовження табл. 5а

1	2	3	4
17	57,0 мА	-	3,7
18	69,0 мА	-	4,9
19	156,0 мА	-	9,0
20	4,0 А	-	6,2
21	10,0 А	-	4,6
22	300,0 мА	-	5,1
23	-	85,0	12,0
24	-	93,0	11,0
25	-	151,0	8,5
26	5,0 А	-	25,0
27	77,0 мА	-	34,0
28	0,5 мА	-	3,0
29	-	3,8 мА	26,0
30	-	7,8 мА	34,0
31	20,0 А	-	12,0
32	320,0 мА	-	2,4
33	12,0 А	-	6,7
34	-	120,0 мА	5,9

3. Враховуючи характер струму, його величину, час проходження через тіло, зробити висновок про можливі ураження людини (електричний удар, місцеві електричні травми, зупинка дихання і серця, фібриляція серця, смерть, тощо). При цьому слід використовувати дані табл. №5а і 5б, а також інформацію щодо можливих уражень електричним струмом, наведену в літературі[8].

Таблиця 5б. Вплив постійного і змінного струму на тіло людини

Значення струму, що проходить через людину, мА	Характер впливу	
	Змінний струм, 50-60 Гц	Постійний струм
1) 0,5 – 1,5	Початок відчуття, легке тремтіння пальців руки	Не відчувається
2) 2,0 – 3,0	Сильне тремтіння пальців рук. Відчуття доходить до зап'ястя	Не відчувається
3) 5,0 – 7,0	Легкі судороги в руках. Больові відчуття в руках	Зуд. Відчуття нагрівання
4) 8,0 – 10,0	Руки важко, але ще можна відірвати від електродів. Сильні болі в пальцях, долонях рук і передпліччях	Підсилення відчуття нагрівання
5) 20,0 – 25,0	Параліч рук, відірвати їх від електродів неможливо. Дуже сильні болі. Дихати важко.	Ще більше підсилення нагріву. Незначне скорочення м'язів рук.
6) 50,0 – 80,0	Припинення дихання. Початок фібриляції серця.	Сильне відчуття нагріву. Скорочення м'язів рук. Судороги, важко дихати. Припинення дихання.
7) 90,0 – 100,0	Припинення дихання. При тривалості 3с і більше зупинка серця.	Припинення дихання.

#### Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна і механічна дія струму, в чому полягають ознаки електричної енергії, і т.ін.[1-5,8]. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання струму, напруги, опору, тепла (керуючись у тому числі даними Додатку). Визначає величини струму й напруги, які можуть призвести до певних негативних наслідків у організмі людини.

Після цього він самостійно робить (згідно з варіантом) висновок про можливі ураження людини, які можуть реалізовуватись при проходженні певного струму за встановлений час[8].

#### **4.6. Лабораторна робота №6. Хімічні й біологічні фактори небезпеки**

Користуючись визначеннями термінів шкідлива, токсична речовина, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК), гранично допустимі викиди шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах, розрахувати максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини, внаслідок її викиду з точкового джерела, й порівняти її з відповідною ГДК. Зробити висновок про можливість встановлення цього викиду як ГДВ чи ТПВ і необхідність виконання заходів для зменшення викидів[1-5,9].

#### Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям токсичні, подразнюючі, мутагенні, канцерогенні, наркотичні, задушливі речовини, сенсibilізатори.
2. Письмово з'ясувати поняття ГДК, ГДВ, ТПВ, ОБРВ.
3. Підрахувати максимальне значення приземної концентрації конкретної шкідливої речовини  $C_m$  (мг/м<sup>3</sup>) в атмосфері території відповідного міста України[9], внаслідок викиду газоповітряної суміші із одиночного точкового джерела з колоподібним жерлом за формулою

$$C_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}},$$

де **A** – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери, приймається для розташованих на Україні джерел висотою менше 200м, у зоні від 50 до 52<sup>0</sup> півн. широти – 180, а південніше 50<sup>0</sup> півн. широти -200 (міста України, по яких треба проводити розрахунок, наведені в табл. 6); **M** (г/с) – маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу в одиницю часу (табл. 6); **F** – безрозмірний коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосферному повітрі (для газоподібних шкідливих речовин – 1, для аерозолів та пилу – 3); **m** і **n** – коефіцієнти, що враховують умови виходу

газоповітряної суміші з джерела викиду (згідно табл. 6  $m$  – від 0,4 до 1,5;  $n$  – від 0,2 до 2,2);  $H$  (м) – висота джерела викиду над рівнем землі (приймають за табл. 6);  $\eta$  – безрозмірний коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості (дорівнює - 1);  $\Delta T$  ( $^{\circ}C$ ) – різниця між температурою газоповітряної суміші, що викидається,  $T_r$  і температурою навколишнього атмосферного повітря  $T_b$  (дані наведені в табл. 6);  $V_1$  ( $m^3/c$ ) – витрати газоповітряної суміші (за табл. 6).

**Таблиця 6. Вихідні дані для підрахунку максимальної приземної концентрації шкідливої речовини в приземному прошарку атмосферного повітря міст України**

№ варіанта	Міста України	Шкідлива речовина	M, (г/с)	m	n	H, (м)	$T_r$ , ( $^{\circ}C$ )	$T_b$ , ( $^{\circ}C$ )	$V_1$ , $m^3/c$	ГДК, $mg/m^3$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	м. Харків	Фенол	0.05	0.4	0.2	2.0	112	15	0.14	0.01
2	м. Богодухів	Ванадію пентаксид	0.04	0.5	0.3	2.5	150	5	0.16	0.002
3	м. Київ	Оксид заліза	1.5	0.6	0.4	3.0	24	15	0.12	0.04
4	м. Сімферополь	Сполуки марганцю	0.5	0.7	0.5	5.0	25	10	0.11	0.01
5	м. Чернігів	Сполуки свинцю	0.009	0.8	0.6	4.2	85	25	0.25	0.001
6	м. Донецьк	Азоту оксид	1.28	0.9	0.7	35	135	5	2.4	0.4
7	м. Житомир	Азоту двооксид	1.19	1.0	0.8	40	127	2	2.1	0.085
8	м. Суми	Формальдегід	0.01	1.1	0.9	2.3	45	7	0.15	0.035
9	м. Вовчанськ	Сажа	3.08	1.2	1.0	2.0	56	24	0.29	0.15
10	м. Миколаїв	Сірчистий ангідрид	15.1	1.3	1.1	2.1	47	21	0.32	0.5
11	м. Дніпропетровськ	Оксид вуглецю	17.3	1.4	1.2	2.5	54	26	0.15	5.0
12	м. Хмельницький	Гексан	0.03	1.5	1.3	8	15	4	0.08	60.0
13	м. Лубни	Бензин	0.39	0.4	1.4	1.8	22	17	0.9	5.0
14	м. Бердичів	Толуол	2.7	0.5	1.5	5.6	25	11	0.18	0.6
15	м. Ніжин	Бенз(а)пірен	0.000 008	0.6	1.6	2.0	115	27	0.03	0.0000 01
16	м. Слов'янськ	Гас	0.09	0.7	1.7	5.5	25	6	0.09	1.2
17	м. Херсон	Масло мінеральне	0.05	0.8	1.8	3.2	75	19	0.24	0.05
18	м. Маріуполь	Пил кремнезему	3.7	0.9	1.9	10.0	27	24	1.4	0.15
19	м. Конотоп	Акролеїн	0.056	1.0	2.0	7.5	98	26	0.17	0.03
20	м. Рівне	Аміак	0.155	1.1	2.1	3.9	27	16	0.07	0.2
21	м. Ромни	Ацетон	1.8	1.2	2.2	7.4	23	9	0.55	0.35
22	м. Кременчук	Бензол	4.5	1.3	1.3	6.3	21	3	0.93	1.5
23	м. Кривий Ріг	Бутилацетат	0.02	1.4	1.4	2.7	26	5	0.18	0.1
24	м. Полтава	Водень хлористий	0.123	1.5	1.5	3.1	17	15	0.07	0.2
25	м. Фастів	Зола вугільна	0.036	0.6	1.6	73	105	3	1.7	0.05
26	м. Севастополь	Кислота сірчана	1.6	0.7	1.7	5.4	54	25	0.23	0.3
27	м. Шостка	Ксилол	0.6	0.8	1.8	3.7	26	17	0.14	0.2
28	м. Лисичанськ	Солі нікелю	0.001	0.9	1.9	4.2	67	26	0.34	0.002
29	м. Черкаси	Натрію гідроксид	0.25	1.0	2.0	3.5	79	24	0.17	0.01
30	м. Артемівськ	Озон	0.049	1.1	2.1	2.0	67	25	0.08	0.16
31	м. Краматорськ	Поліетилен	0.38	1.2	2.2	3.9	85	27	0.27	0.1
32	м. Бориспіль	Пил абразивний	1.1	1.3	1.6	2.0	25	8	0.10	0.04
33	м. Охтирка	Пил зерновий	0.7	1.4	1.7	20.0	25	23	2.9	0.2
34	м. Луганськ	Пил деревини	0.5	1.5	1.8	7.1	31	19	1.5	0.1

- Порівняти отримане значення максимальної приземної концентрації шкідливої речовини з відповідною ГДК<sub>м.р.</sub>.
- Зробити висновок про можливість встановлення цього викиду як ГДВ чи ТПВ і необхідність виконання заходів щодо зменшення викидів.

#### Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке шкідлива, токсична речовина, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК), гранично допустимі викиди шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах.

Підрахунок максимального значення приземної концентрації конкретної шкідливої речовини  $C_m$  (мг/м<sup>3</sup>) в атмосфері території відповідного міста студент розпочинає з визначення за адміністративною картою України коефіцієнта  $A$  для конкретного міста України. Визначає коефіцієнт  $F$  залежно від агрегатного стану конкретної шкідливої речовини. Знаходить показник  $\Delta T$  (°C), користуючись даними табл. 6 ( $T_r - T_v$ ). Безрозмірний коефіцієнт -  $\eta$ , що враховує вплив рельєфу місцевості, приймають рівним 1. Значення всіх інших складових формули беруться відповідно до варіанта, наданого викладачем, з табл. 6.

Після знаходження максимальної приземної концентрації її значення порівнюють з відповідною ГДК<sub>м.р.</sub> (табл. 6) і роблять висновок про її неперевищення і, як наслідок, встановлення первинного секундного викиду відповідної речовини в якості ГДВ. Або робиться висновок про її перевищення та встановлення ТПВ не більше як на 5 років і необхідності виконання відповідних заходів щодо досягнення ГДВ в цей термін.

Після цього студент планує заходи щодо зменшення ризику реалізації конкретної небезпеки.

#### **4.7. Лабораторна робота №7. Психофізіологічні небезпеки**

Використовуючи поняття *фізична й розумова діяльність, психофізіологічні фактори небезпеки, статична й динамічна робота, напруження центральної нервової системи, фізичний і психічний елементи будь-якої трудової діяльності, визначення характеристик фізіології праці, добових енерговитрат, факторів, що впливають на продуктивність праці*, підрахувати приблизний добовий хронометраж енерговитрат людей певної професії, зайнятих при виконанні конкретної фізичної чи розумової роботи[1-5].

##### Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям *фізична й розумова діяльність, психофізіологічні фактори небезпеки, статична й динамічна робота, напруження центральної нервової системи, фізичний і психічний елементи трудової діяльності, характеристика фізіології праці, добова енерговитрата, фактор, що впливає на продуктивність праці*[1-5].
2. Письмово з'ясувати, в яких одиницях вимірюють енергетичні витрати людини під час тієї чи іншої діяльності[1-5].
3. Використовуючи дані табл. 7а за видами діяльності та енерговитратами на них, скласти приблизний добовий хронометраж енерговитрат людей (з розрахунку на масу тіла в 70кг) певної професії, згідно з індивідуальним варіантом (табл. 7б), зайнятих при виконанні конкретної фізичної чи розумової роботи:



**Таблиця 7а. Енерговитрати людей під час розумової чи фізичної діяльності  
у виробничій та побутовій сферах**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид діяльності</b>	<b>Енерговитрати, кКал/год</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>а)</b>	<b>У домашніх умовах:</b>	
1	- сон і відпочинок у ліжку	65-77
2	- відпочинок сидячи	85-106
3	- сніданок, обід, вечеря	99-103
4	- особиста гігієна (ранковий і вечірній туалет)	102-144
5	- читання, домашнє навчання	90-112
6	- прибирання, прання тощо	до 270
7	- приготування їжі	190-230
8	- прогулянка	157-165
9	- вранішні або вечірні фізичні вправи	230-400
<b>б)</b>	<b>Між побутовою та виробничою сферами:</b>	
1	- дорога на роботу	112-120
2	- повернення додому	112-120
<b>в)</b>	<b>Розумова діяльність:</b>	
1	- спокійне читання	до 110
2	- навчання, самопідготовка	до 111
3	- слухання лекцій сидячи	90-112
4	- писання	102-112
5	- друкування	120-144
6	- робота з комп'ютером	115
7	- читання лекцій у великій аудиторії	140-270
8	- бесіда стоячи	112
9	- бесіда сидячи	106
10	- підготовка та прийняття відповідальних рішень	270-400
<b>г)</b>	<b>Фізична діяльність</b>	
1	- робітники прокатного цеху	275-325
2	- робітники ливарного цеху	280-375
3	- бетонник	360-390
4	- маляр	270
5	- тесляр	207-246
6	- цегельник	220-400
7	- електрик	190-220
8	- прибиральниця	240-270
9	- бармен	160-190
10	- покоївка	140-170
11	- водій трамваю	230-350
12	- водій автомобіля	240-370
13	- зуботехнік	190-210

**Таблиця 76. Перелік професій, що пов'язані із виконанням фізичної або розумової роботи**

<b>№ варіанта</b>	<b>Перелік професій</b>
1	Викладач
2	Секретарка
3	Маляр
4	Тесляр
5	Цегельник
6	Електрик
7	Бухгалтер
8	Головний спеціаліст-плановик
9	Прибиральниця
10	Бармен
11	Покоївка
12	Адміністратор готелю
13	Головний інженер машинобудівного заводу
14	Ливарник
15	Обрубник литва
16	Формувальник опок для литва
17	Начальник ливарного цеху
18	Бетонник
19	Головний спеціаліст райдержадміністрації
20	Інженер-конструктор
21	Архітектор
22	Власник готелю
23	Електромонтер
24	Водій трамваю
25	Водій автомобіля
26	Диспетчер автобази
27	Диспетчер трамвайного депо
28	Лікар-терапевт
29	Лікар-невропатолог
30	Зуботехнік
31	Інженер-будівельник
32	Дільничний інспектор міліції
33	Суддя районного суду
34	Народний депутат України

*Приклад складання приблизного добового хронометражу енерговитрат для студента:*

**Таблиця 7в. Приблизний добовий хронометраж енерговитрат для студента**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид діяльності протягом доби</b>	<b>Витрати часу, год, хв.</b>	<b>Нормативна енерговитрата, кКал/год</b>	<b>Енерговитрата по виду діяльності, кКал</b>
1	Нічний сон	7 год	77	539
2	Ранковий туалет	40 хв.	144	101
3	Сніданок	20 хв.	103	34
4	Дорога до академії	1 год.	120	120
5	Слухання та конспектування лекцій	3 год.	112	336
6	Практична робота з комп'ютером	1,5 год.	115	173
7	Повернення додому	1 год.	120	120
8	Обід	30 хв.	103	52
9	Домашнє навчання	3 год.	111	333
10	Фізичні вправи (тренажерний зал, басейн)	2 год.	400	800
11	Вечеря	30 хв.	103	52
12	Перегляд телевізора	1 год.	106	106
13	Читання художньої літератури або газет	2 год.	90	180
14	Вечірній туалет	30 хв.	102	51
15	Разом за добу	24 год.		2997

**Вказівки до виконання:**

До початку виконання завдання студент засвоює, що таке фізична й розумова діяльність, психофізіологічні фактори небезпеки, статична й динамічна робота, напруження центральної нервової системи, фізичний і психічний елементи будь-якої трудової діяльності, характеристика фізіології праці, добові енерговитрати, фактори, що впливають на продуктивність праці. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання погодинних та добових енерговитрат людини.

Після цього він, користуючись прикладом, наведеним у табл. 7в, відповідно до наданого йому варіанта складає приблизний добовий хронометраж енерговитрат людини певної професії[1-5].

#### 4.8. Лабораторна робота №8. Надання першої долікарської допомоги потерпілому

Керуючись правилами надання першої долікарської допомоги і загальними принципами надання першої допомоги *при враженні діяльності мозку, зупинці дихання і серцевої діяльності, при кровотечах та ушкодженнях м'яких тканин, при вивихах, розтягуваннях і розривах зв'язок та переломах кісток, при термічних впливах та хімічних опіках, при отруєннях, при ураженнях електричним струмом та блискавкою, при утопленні*, зазначити рятувальні й реанімаційні дії студента в конкретній ситуації при заданому ураженні потерпілого[1-5].

##### Необхідно:

1. Дати письмове визначення поняттю перша долікарська допомога[1-5].
2. Занотувати загальні принципи надання першої долікарської допомоги.
3. Записати й запам'ятати набір медикаментів і засобів, що входять в обов'язковий перелік аптечки швидкої допомоги.
4. Знати ознаки певних видів ураження.
5. Письмово навести чітку послідовність надання першої долікарської допомоги.
6. Набути практичні навички та вміння для надання першої допомоги потерпілому.
7. Користуючись даними літератури[1-5], письмово зазначити послідовні правильні рятувальні й реанімаційні дії студента в конкретній ситуації при заданому ураженні потерпілого (згідно з наданим викладачем варіантом за табл. 8).

Таблиця 8. Перелік конкретних уражень, завданих потерпілому тим чи іншим фактором у тій чи іншій ситуації

№ варіант	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація і за яких обставин
1	2	3	4
1	Дорожньо-транспортна пригода	Клінічна смерть, закритий перелом лівої ноги	Траса Київ-Харків. Населених пунктів поблизу немає. Пора року-літо. Поруч полязахисна смуга. Аптечки швидкої допомоги в автомобілі немає.
2	Мокре утоплення внаслідок тривалого пірнання під час купання	Загальмований стан, губи і шкірний покрив бліді, дихання з кашлем, морозить	Пляж на річці Уди. Ви один (одна). Потопельник шкільного віку на середині річки.
3	Мокре утоплення через первинну зупинку серця під час плавання	Зупинка дихання, клінічна смерть	Пляж на річці Оскіл. Ви один (одна). Потопельник середнього віку поблизу берега річки.

Продовження табл. 8

1	2	3	4
4	Сухе утоплення як наслідок рефлекторного звуження голосової щілини під час купання	Асфіксія, зупинка серця	Пляж на Чорному морі (Ялта). Ви вдвох з товаришем (подругою). Потопельник – дівчина 20 років на відстані 50 метрів від берега.
5	Електричний удар в результаті контакту з дротами внутрішньобудинкової електромережі	Судомне скорочення м'язів, що супроводжується болями, але без втрати свідомості	м. Харків, квартира або гуртожиток, подія сталась з вашим товаришем
6	Електричний удар в результаті контакту з дротами внутрішньобудинкової електромережі	Судомне скорочення м'язів із втратою свідомості та зупинкою дихання	м. Харків, гуртожиток, подія сталась з вашим комендантом
7	Електричний удар внаслідок контакту потерпілого з обірваним дротом	Втрата свідомості і порушення серцевої діяльності	В передмісті під час відпочинку, напруга до 1000В
8	Електричний удар внаслідок контакту потерпілого з обірваним дротом	Клінічна смерть	В передмісті під час відпочинку, напруга понад 1000В
9	Отруєння харчовими продуктами після вживання неякісних, несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів	Підвищення температури тіла, блювання, діарея, біль у животі	Під час відрядження в гуртожитку чи готелі
10	Отруєння ліками, алкогольними та наркотичними речовинами	Параліч дихання, непритомність, клінічна смерть	У студентському гуртожитку під час свята або вечорниць
11	Отруєння кислотами чи лугами	Болі в ротовій порожнині, набряк гортані, асфіксія, непритомність	У хімічній лабораторії під час проведення хімічних дослідів ненавмисна подія з вашою подругою чи другом.
12	Отруєння оксидом вуглецю, отруйними газами або випарами	Непритомність, порушення дихання, роботи серця, клінічна смерть	У приватному будинку в селі або в місті внаслідок невідпрацьованості процесів горіння
13	Переохолодження тіла людини	Зниження температури тіла від 34 до 32 <sup>0</sup> С, припиняється довільне дихання, зупинка серця	При роботі на відкритому повітрі взимку або внаслідок низької температури робочої зони, як результат відсутності належного опалення цеху або окремої дільниці

Продовження табл. 8

1	2	3	4
14	Відмороження пальців ніг і рук, а також носу, вух, щік	Почервоніння і набряк, утворення пухирів, омертвіння шкіри та утворення струпа, омертвіння частини тіла	Виникає при тривалій дії холоду, при контакті тіла з холодним металом на морозі, із скрапленим повітрям та газами або сухою вуглекислою. При підвищеній вологості та сильному вітрі і при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0 <sup>0</sup> С)
15	Перегрівання тіла людини	Сонячний і тепловий удар, температура тіла вище 40 <sup>0</sup> С, непритомність, порушення серцевої діяльності, зупинка дихання	Внаслідок тривалого перебування в умовах високої температури та вологості, на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі
16	Термічні опіки	Почервоніння шкіри і її набряк, пухирі, наповнені жовтуватою рідиною, утворення некрозу шкіри (струпів), обвуглювання тканин, болі в пошкодженій частині тіла, виникнення шоку	Виникають при дії на відкриті ділянки тіла високої температури (полум'я, потрапляння на шкіру гарячої рідини, розпечених предметів тощо)
17	Хімічні й термохімічні опіки	Різнокольорові (світло-жовті, сіро-білі, коричнево-чорні, бліді) місця дуже глибоких опіків	Виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів фосфору, інших речовин. При горінні або вибухах хімічних речовин можливі термохімічні опіки
18	Вивих суглобів	Втрата звичайної рухливості в суглобі, вимушене положення кінцівки, зміна форми кінцівки в ділянці суглоба.	Можуть бути в результаті різких, надмірних рухів у суглобі, внаслідок падіння з висоти на витягнуту кінцівку, в результаті сильного удару в ділянку суглоба
19	Розтягування та розривання зв'язок	Гострий біль у місці закріплення ушкодженої зв'язки, припухлість, обмежена рухливість у цьому місці супроводжується значними болями	Найчастіше буває в ділянці гомілкостопного суглоба в результаті різких, надмірних рухів, сильного удару

Продовження табл. 8

1	2	3	4
20	Перелом ребер	Різко виражений біль у місці перелому, підшкірна емфізема, внутрішня кровотеча	Виникають у результаті ударів чи в разі здавлювання грудної клітки. Одночасно можливе пошкодження внутрішніх органів
21	Перелом хребта	Параліч кінцівок, втрата чутливості тіла нижче місця перелому, неможливість рухів у ділянці хребта, розлад функцій тазових органів	Внаслідок падіння з висоти чи притискання важким предметом
22	Перелом кісток тазу	Пошкодження тазових органів (сечового міхура, прямої кишки та інших), припухлість у місці перелому, крововиливи в пахову ділянку та порожнину	Виникають від сильного стискання тазу (між стіною та транспортним засобом), падіння з висоти
23	Перелом кісток черепа	Пошкодження м'яких тканин голови та головного мозку	Може бути в результаті удару голови, падіння з висоти тощо
24	Артеріальна кровотеча	Кров б'є сильним струменем яскраво-червоного кольору, поштовхами	При механічному пошкодженні або патологічному порушенні цілості кровоносних судин
25	Венозна кровотеча	Кров темно-червоного забарвлення, витікає з рани безперервно і повільно	При механічному пошкодженні або патологічному порушенні цілості кровоносних судин
26	Капілярна кровотеча	Кров виділяється краплями або сочиться з усієї поверхні рани	При механічному пошкодженні або патологічному порушенні цілості кровоносних судин
27	Шок	Блідість, холодний піт, розширені зіниці, посилене дихання і прискорений пульс, зниження артеріального тиску, блювання, спрага, посиніння губ, попелястий колір обличчя	Виникає як наслідок надзвичайного емоційного впливу, сильного болю, втрати крові, утворення в пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводить до виснаження захисних можливостей організму (результат – порушення кровообігу, дихання, обміну речовин). Спричиняти шок можуть голод, спрага, переохолодження, перевтома, трясіння в момент транспортування після травми тощо

Продовження табл. 8

1	2	3	4
28	Памороки	Блідість обличчя, дзвін у вухах, потемніння в очах, холодний піт, головокружіння, слабкий пульс, поверхнєве дихання	Можливі при раптовій недостатності кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря
29	Струс мозку	Миттєва втрата свідомості (від короточасної до декількох годин та днів) порушення дихання, пульсу, нудота, блювання, втрата мови, судоми, порушення чутливості, параліч	При травматичному пошкодженні тканин і діяльності мозку внаслідок падіння на голову, при ударах і стисненні голови
30	Удар легенів	Внутрішня кровотеча, відхаркування яскраво-червоною спіненою кров'ю, дихання утруднене, обмежена рухомість ушкодженої частини тіла	Виникає через пошкодження м'яких тканин
31	Удар живота	Значні болі, внутрішня кровотеча, блювання темно-червоною кров'ю, що зіслась	Виникає через пошкодження м'яких тканин
32	Удар голови	Припухлість, крововиливи (гематома) та болі в місці удару, пошкодження головного мозку, сильні і тривалі кровотечі	Виникає через пошкодження м'яких тканин
33	Стискання м'яких тканин	кінцівка бліда, холодніша за здорову, пульс в нижній частині не відчувається, через 6-8 годин підвищення температури тіла, розлад дихання та серцевої діяльності	У разі обвалів породи, снігових завалів, руйнування будівель тощо
34	Непритомність	Блідість обличчя, дзвін у вухах, потемніння в очах, холодний піт, головокружіння, слабкий пульс, поверхнєве дихання	Можливі при раптовій недостатності кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря

8. При захисті роботи у викладача вміти практично виконати своє завдання, а також виконати штучне дихання і зовнішній непрямий масаж серця на тренажері.



### Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке перша долікарська допомога, загальні принципи й прийоми надання першої допомоги. Усвідомлює та запам'ятовує послідовність надання долікарської допомоги. Вивчає основні ознаки порушення життєво важливих функцій організму людини.

Потрібно запам'ятати набір медикаментів і засобів аптечки швидкої медичної допомоги і де вона повинна бути в обов'язковому порядку. Знати, в яких випадках на підприємствах, в установах, організаціях передбачається фельдшерський пункт або лікарський медичний пункт.

Самостійно набути практичні навички й вміння надання першої допомоги потерпілому в усіх випадках, передбачених у літературі[1-5].

Після цього студент, використовуючи дані літературних джерел[1-5] письмово зазначає свої послідовні правильні рятувальні й реанімаційні дії в конкретній ситуації при заданому ураженні потерпілого, згідно з наданим викладачем варіантом за табл. 8.

## **5. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ ЗВІТІВ ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

Після виконання індивідуального лабораторного завдання і оформлення звіту по лабораторній роботі студент через два тижні з дня проведення конкретного лабораторного заняття захищає виконану лабораторну роботу. Захист проводять окремо по кожній роботі в день проведення наступного лабораторного заняття або в день і час додаткових консультацій, призначених кафедрою чи викладачем. При цьому студент розповідає, показує та пояснює викладачеві хід виконання лабораторного завдання і роботи, відповідає на поставлені викладачем запитання, обґрунтовуючи знання матеріалу та вміння практично застосовувати свої знання.

При правильному виконанні роботи й успішному захисті на титульному аркуші звіту викладач ставить відповідну оцінку заліку лабораторної роботи.

Якщо робота виконана невірно або якщо студент має виконану роботу, але не може її захистити і не розуміє матеріалу, викладач повертає роботу для доопрацювання, про що робить відповідний запис на титульному аркуші роботи. Після додаткового опрацювання студент повторно приходить до викладача на захист роботи з доопрацьованим варіантом та його зауваженнями. Термін захисту лабораторних робіт закінчується за тиждень до початку екзаменаційної сесії.

До іспиту та заліку допускаються студенти, які виконали й захистили всі лабораторні роботи, а також успішно пройшли курс лабораторних занять. При наявності студентів, які не пройшли курс лабораторних занять, не виконали й не захистили звіти, викладач складає про це рапорт і подає його в навчальну частину і відповідний деканат для вжиття заходів реагування.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник – К.: Каравела, 2005. -327с.
2. Лушкін В.А., Торкатюк В.І., Коржик Б.М., Ачкасов А.Є., Ніколаєнко Л.Ф. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник – Житомир, 2001. -671с.
3. Скобло Ю.С., Соколовська Т.Б., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М., Троянов М.М. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник –К.: Кондор, 2003. -421с.
4. Джигирей В.С., Жидецький В.І. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник. – Львів:Афіша, 2000. -255с.
5. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник – Суми, 1999. -301с
6. Отраслевые методические указания по расчету предельно допустимых выбросов загрязняющих атмосферу радиоактивных и химических веществ (ПДВ-83). –Минатомэнерго СССР, 1985. -256с.
7. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань. –Міністерство охорони здоров'я України, - К., 1996. -28с.
8. Князевский Б.А. Охрана труда в электроустановках. –М.: Энергоатомиздат, 1983. -336с.
9. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). –Л.: Гидрометеиздат, 1987. -94с.

**Множники і префікси для утворення десяткових кратних та часткових одиниць і їх найменувань**

№ п/п	Множник	Префікс		
		Найменування	Позначення	
			Українське	Міжнародне
1	$10^{18}$	екса	Е	E
2	$10^{15}$	пета	П	P
3	$10^{12}$	тера	Т	T
4	$10^9$	гига	Г	G
5	$10^6$	мега	М	M
6	$10^3$	кіло	к	k
7	$10^2$	гекто	г	h
8	$10^1$	дека	да	da
9	$10^{-1}$	деци	д	d
10	$10^{-2}$	санті	с	c
11	$10^{-3}$	міллі	м	m
12	$10^{-6}$	мікро	мк	μ
13	$10^{-9}$	нано	н	n
14	$10^{-12}$	піко	п	p
15	$10^{-15}$	фемто	ф	f
16	$10^{-18}$	атто	а	a

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу „Безпека життєдіяльності” (для студентів денної й заочної форм навчання спеціальностей: 6.092200 „Електричний транспорт”, 6.092200 „Електричні системи і комплекси транспортних засобів”, 6.092200 „Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” (спеціалізацій: 6.092200 ОПЕТ, 6.092200 СА, 6.092200 СТ, 6.092200ЕТРВ, 6.092200 ЕТЕР), 6.100400 «Транспортні системи»)

Укладач: Олександр Володимирович Овчаров

Редактор: М. З. Аляб'єв

Верстка: І. В. Волосожарова

План 2009, поз. 261М

Підп. до друку 25.03.2009  
Друк на ризографі.  
Замовл. №

Формат 60x84 1/16  
Умовн.-друк. арк. 2,1  
Тираж 50 прим.

Папір офісний  
Обл.-вид. арк. 2,4

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ  
61002, Харків, вул. Революції, 12